

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005年5月6日 (06.05.2005)

PCT

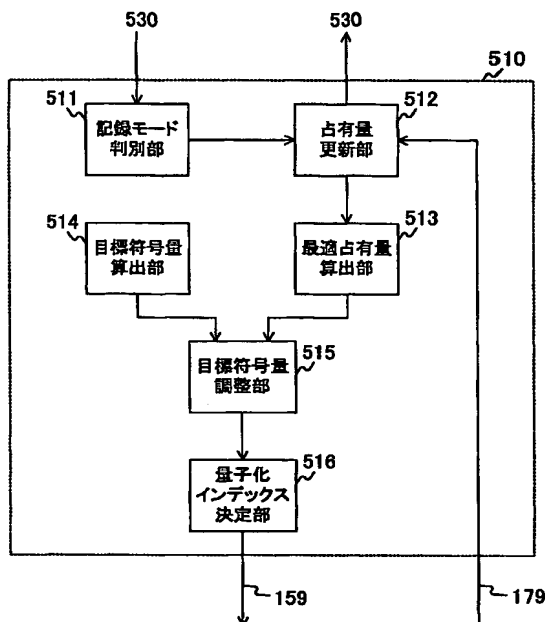
(10) 国際公開番号
WO 2005/041582 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 7/24, 5/91, 5/92
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/016472
- (22) 国際出願日: 2004年10月29日 (29.10.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-369388
2003年10月29日 (29.10.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 有留 憲一郎 (ARIDOME, Kenichiro). 宮崎 裕信 (MIYAZAKI, Hironobu). 磯部 幸雄 (ISOBE, Yukio).
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 2 番 3 号 虎ノ門第一ビル 9 階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: VIDEO ENCODER AND VIDEO ENCODING CONTROL METHOD

(54) 発明の名称: 動画像符号化装置および動画像符号化制御方法



- 511... RECORDING MODE JUDGING SECTION
512... OCCUPANCY AMOUNT UPDATING SECTION
514... TARGET CODE AMOUNT CALCULATING SECTION
513... OPTIMUM OCCUPANCY CALCULATING SECTION
515... TARGET CODE AMOUNT ADJUSTOMG SECTION
516... QUANTIZATION INDEX DETERMINING SECTION

(57) Abstract: A video encoder for seamless-connecting chapters without causing errors in a VBV buffer. The video encoder comprises a recording mode judging means for setting the initial value of the occupancy amount of a virtual buffer according to the result of judgment of the seamless connection between a chapter and its succeeding chapter included in a video signal, an occupancy amount updating means for updating the occupancy amount of the virtual buffer, an optimum occupancy amount calculating means for calculating a predetermined optimum occupancy amount from the updated occupancy amount of the virtual buffer, a target code amount calculating means for calculating a predetermined target code amount form the video signal of the succeeding chapter, a target code amount adjusting means for adjusting the target code amount so that the sum of the occupancy amount and the target code amount may not exceed the optimum occupancy amount, and an encoding means for encoding the video according to the adjusted target code amount.

(57) 要約: VBVバッファに破綻をきたさずにチャプタ間のシームレス接続を行うことができる動画像符号化装置である。動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間におけるシームレス接続の判別結果に応じて仮想バッファの占有量の初期値を設定する記録モード判別手段と、上記仮想バッファの占有量を更新する占有量更新手段と、上記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する最適占有量算出手段と、上記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する目標符号量算出手段と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた総量が上記最適占有量を越えないように上記目標符号量を調整する目標符号量調整手段と、上記調整された目標符号量に従って上記符号化を行う符号化手段とを具備する。



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明細書

動画像符号化装置および動画像符号化制御方法

5 技術分野

本発明は、動画像信号の符号化を行う動画像符号化装置に関し、特にチャプタ間のシームレス接続を行う際に後続チャプタの発生符号量を制御する動画像符号化装置、動画像符号化制御装置、および、動画像符号化制御方法ならびに当該方法をコンピュータ
10 に実行させるプログラムに関する。

背景技術

近年、動画像（ビデオ）データや音声（オーディオ）データを記録できる記録媒体として光ディスクが注目されている。この光
15 ディスクは、映画などのコンテンツ商品のメディアとしてだけでなく、ユーザ側で記録を行うための書き込み型メディアとしても用いられるようになっている。書き込み型メディアとしては、例えば、同一領域について一度だけの記録を可能としたDVD-R規格や、繰り返し書き換え可能なDVD-RW規格などが知られて
20 いる。これら光メディアのファイルフォーマットとしては、再生専用ディスクのためのDVD-Video規格が知られているが、書き込み型メディアに対してもこのDVD-Video規格に準拠した書き込みを行うことができるようになっている。

DVD-Video規格では、一つのディスク当たり最大99
25 のタイトルを記録できるようになっており、さらに各タイトルは最大99のチャプター（PTT：Part of Title）を含むことが

できるようになっている。上述のDVD-RやDVD-RWに対してカムコーダ（camcorder：camera and recorder）により記録を行う場合、記録開始から記録終了までの1回の記録単位がチャプターとして記録され、所定の条件を満たすまで同一のタイトルとして記録される。タイトルを閉じる所定の条件とは、例えば、ディスクがイジェクト（排出）された場合、タイトル内で99チャプターに達した場合、タイトル内で99セルに達した場合、動画記録から静止画記録に移行した場合などである。

このようにチャプター単位で記録されたデータを再生すると、チャプタ間に微妙な隙間が生じてしまい、一瞬途切れたような表示が行われしまう。カムコーダにおける記録単位は十数秒から数十秒程度が標準的であり、その度に再生が途切れてしまうのは望ましくない。

そのため、従来より、ビデオストリーム間を見た目として途切れないように接続するシームレス接続の技術が提案されている（例えば、特開平11-155131号公報（第25図）参照。）。

上述の従来技術では、ビデオオブジェクトの部分区間同士の連結をする際に、その部分区間の終端部に位置するピクチャデータを含むVOBUと、先端部に位置するピクチャデータを含むVOBUとを光ディスクから読み出して、VOBUを複数のオーディオパックと、複数のビデオパックとに分離させ、その後、ビデオパックを再エンコードして、複数のオーディオパックのうち一部を後部区間に多重化している。すなわち、出力ストリームの多重化をやり直す必要が生じる。

一方、DVD-Video規格に準拠した記録を行うために動画像のエンコード（符号化）を行う際にはMPEG-2（Moving

Picture Experts Group phase 2) 規格が用いられるが、この M P E G - 2 では、エンコーダとデコーダとの間に V B V (Video Buffering Verifier : IS013818-2 Annex C 参照) バッファと呼ばれる仮想バッファを想定して、この V B V バッファが破綻しないようにエンコードを行う必要がある。別々にエンコードされたビデオストリーム同士をシームレス接続しようとする、この V B V バッファにおける先行チャプタの占有量が考慮されずに後続チャプタのデータが V B V バッファに入力されるため、この V B V バッファに破綻をきたすおそれがある。

- 10 そこで、本発明は、V B V バッファに破綻をきたさずにチャプタ間のシームレス接続を行う動画像符号化装置を提供することを目的とする。

発明の開示

- 15 上記課題を解決するために本発明(1)の動画像符号化装置は、動画像信号を符号化し、その発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて上記符号化を制御する動画像符号化装置であって、上記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能
- 20 か否を判別し、当該判別結果に応じて上記仮想バッファの占有量の初期値を設定する記録モード判別手段と、上記符号化が行われるたびに上記仮想バッファの占有量を更新する占有量更新手段と、上記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する最適占有量算出手段と、上記後続チャプタの動
- 25 画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する目標符号量算出手段と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた

総量が上記最適占有量を超えないように上記目標符号量を調整する目標符号量調整手段と、上記調整された目標符号量に従って上記符号化を行う符号化手段とを具備する。これにより、仮想バッファの占有量の初期値を設定した上でその占有量に基づいて

5 目標符号量を算出して符号化を行うため、仮想バッファに破綻をきたさずにチャプタ間のシームレス接続を行うことができるという作用をもたらす。

また、本発明（２）の動画像符号化装置は、前記（１）の動画像符号化装置において、上記記録モード判別手段が、上記シーム

10 レス接続が可能であれば上記後続チャプタの動画像信号が上記仮想バッファに転送される直前の上記仮想バッファの占有量を上記仮想バッファの占有量の初期値とし、上記シームレス接続が不可能であればゼロを上記仮想バッファの占有量の初期値とするものである。これにより、後続チャプタのための仮想バッファ

15 の占有量の初期値を設定するにあたって、先行チャプタによる仮想バッファの占有量の状態を引き継がせるという作用をもたらす。

また、本発明（３）の動画像符号化装置は、前記（２）の動画像符号化装置において、上記占有量更新手段が、上記占有量が上

20 記転送符号量より多い場合には上記占有量から上記転送符号量を減じて上記発生符号量を加えた値であって上記仮想バッファの最大値を超えない値を新たな占有量とし、上記占有量が上記転送符号量以下の場合には上記発生符号量を新たな占有量とするものである。これにより、仮想バッファの占有量に関する情報を

25 最新の状態に更新させるという作用をもたらす。

また、本発明（４）の動画像符号化装置は、前記（２）の動画

像符号化装置において、上記最適占有量算出手段が、上記更新された仮想バッファの占有量が大きいほど大きいもしくは等しい値を上記最適占有量として算出するものである。これにより、仮想バッファの占有量をビットレートに反映させて急峻な画像劣化を抑制するという作用をもたらす。

また、本発明（５）の動画像符号化制御装置は、動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて上記符号化を制御する動画像符号化制御装置であって、上記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別し、当該判別結果に応じて上記仮想バッファの占有量の初期値を設定する記録モード判別手段と、上記符号化が行われるたびに上記仮想バッファの占有量を更新する占有量更新手段と、上記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する最適占有量算出手段と、上記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する目標符号量算出手段と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた総量が上記最適占有量を超えないように上記目標符号量を調整して上記符号化に供する目標符号量調整手段とを具備する。これにより、仮想バッファの占有量の初期値を設定した上でその占有量に基づいて目標符号量を算出して符号化を制御するため、仮想バッファに破綻をきたさずにチャプタ間のシームレス接続を行うことができるという作用をもたらす。

また、本発明（６）の動画像符号化制御装置は、前記（２）の動画像符号化制御装置において、上記記録モード判別手段が、上記シームレス接続が可能であれば上記後続チャプタの動画像信

号が上記仮想バッファに転送される直前の上記仮想バッファの占有量を上記仮想バッファの占有量の初期値とし、上記シームレス接続が不可能であればゼロを上記仮想バッファの占有量の初期値とするものである。これにより、後続チャプタのための仮想

5 バッファの占有量の初期値を設定するにあたって、先行チャプタによる仮想バッファの占有量の状態を引き継がせるという作用をもたらす。

また、本発明の（７）の動画像符号化制御方法は、動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより

10 規定される仮想バッファの占有量に応じて上記符号化を制御する動画像符号化制御方法であって、上記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、上記判別結果に応じて上記仮想バッファの占有量の初期値を設定する手順と、上記符号化が行われるたびに上

15 記仮想バッファの占有量を更新する手順と、上記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、上記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた総量が上記最適占有量を超えないように上記目標符号

20 量を調整して上記符号化に供する手順とを具備する。これにより、仮想バッファの占有量の初期値を設定した上でその占有量に基づいて目標符号量を算出して符号化を制御するため、仮想バッファに破綻をきたさずにチャプタ間のシームレス接続を行うことができるという作用をもたらす。

25 また、本発明（８）の動画像符号化制御方法は、動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規

定される仮想バッファの占有量に応じて上記符号化を制御する
動画像符号化制御方法であって、上記動画像信号に含まれる先行
チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を
判別する手順と、上記判別結果において上記シームレス接続が可
5 能と判別された場合には上記後続チャプタの動画像信号が上記
仮想バッファに転送される直前の上記仮想バッファの占有量を
上記仮想バッファの占有量の初期値とし、上記シームレス接続が
不可能と判別された場合にはゼロを上記仮想バッファの占有量
の初期値とする手順と、上記符号化が行われるたびに上記仮想バ
10 ッファの占有量を更新する手順と、上記更新された仮想バッファ
の占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、上記後
続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出す
る手順と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた
総量が上記最適占有量を超えないように上記目標符号量を調整
15 して上記符号化に供する手順とを具備する。これにより、後続チ
ャプタのための仮想バッファの占有量の初期値を設定するにあ
たって、先行チャプタによる仮想バッファの占有量の状態を引き
継がせるという作用をもたらす。

また、本発明（９）のプログラムは、動画像信号の符号化にお
20 ける発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮
想バッファの占有量に応じて上記符号化を制御するプログラム
であって、上記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャ
プタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、上記判
別結果に応じて上記仮想バッファの占有量の初期値を設定する
25 手順と、上記符号化が行われるたびに上記仮想バッファの占有量
を更新する手順と、上記更新された仮想バッファの占有量に基づ

いて所定の最適占有量を算出する手順と、上記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた総量が上記最適占有量を超えないように上記目標符号量を調整して上記符号化に供する手順とをコンピュータに実行させるものである。これにより、仮想バッファの占有量の初期値を設定した上でその占有量に基づいて目標符号量を算出して符号化を制御するため、仮想バッファに破綻をきたさずにチャプタ間のシームレス接続を行うことができるという作用をもたらす。

- 10 また、本発明（１０）のプログラムは、動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて上記符号化を制御するプログラムであって、上記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、上記
- 15 判別結果において上記シームレス接続が可能と判別された場合には上記後続チャプタの動画像信号が上記仮想バッファに転送される直前の上記仮想バッファの占有量を上記仮想バッファの占有量の初期値とし、上記シームレス接続が不可能と判別された場合にはゼロを上記仮想バッファの占有量の初期値とする手順
- 20 と、上記符号化が行われるたびに上記仮想バッファの占有量を更新する手順と、上記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、上記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順と、上記仮想バッファの占有量に上記目標符号量を加えた総量が上記最適占有
- 25 量を超えないように上記目標符号量を調整して上記符号化に供する手順とをコンピュータに実行させるものである。これにより、

後続チャプタのための仮想バッファの占有量の初期値を設定するにあたって、先行チャプタによる仮想バッファの占有量の状態を引き継がせるという作用をもたらす。

本発明によれば、V B V バッファに破綻をきたさずにチャプタ
5 間のシームレス接続を行うことができるという優れた効果を奏し得る。

図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の実施の形態における動画像符号化装置の構成
10 成例を示す図である。

第 2 図は、本発明の実施の形態におけるビデオエンコーダ 1 0
0 の構成例を示す図である。

第 3 A 図乃至第 3 B 図は、M P E G - 2 規格における V B V バッファのモデルを示す図である。

15 第 4 図は、エンコーダ側 V B V バッファ 7 0 1 の占有量の遷移例を示す図である。

第 5 A 図乃至第 5 B 図は、デコーダ側 V B V バッファ 7 0 9 の占有量の遷移例を示す図である。

20 第 6 図は、本発明の実施の形態における符号化制御部 5 0 0 のプロセッサ 5 1 0 の機能構成例を示す図である。

第 7 図は、本発明における関数 V B V の一例を示す図である。

第 8 図は、本発明の実施の形態における動画像符号化装置の処理例を示す流れ図である。

25 第 9 図は、本発明の実施の形態における V B V バッファに関する制御の処理例を示す流れ図である。

第 1 0 図は、本発明の実施の形態における V B V バッファの占

有量に関する情報の更新の処理例を示す流れ図である。

発明を実施するための最良の形態

次に本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明
5 する。

第1図は、本発明の実施の形態における動画像符号化装置の構成例を示す図である。この動画像符号化装置は、動画像信号を符号化するビデオエンコーダ100と、音声信号を符号化するオーディオエンコーダ200と、ビデオエンコーダ100およびオーディオエンコーダ200の出力を多重化するマルチプレクサ300と、マルチプレクサ300により多重化されたストリームデータを記録媒体490に記録する媒体記録部400と、ビデオエンコーダ100における符号化を制御する符号化制御部500とを備えている。
10

符号化制御部500は、プロセッサ510と、ROM520と、RAM530と、入出インターフェース540と、これらを相互に接続するバス550とを備えている。プロセッサ510は、ビデオエンコーダ100において符号化されたデータ量である発生符号量を信号線179によって受け取り、次のピクチャを符号化する際の目標データ量である目標符号量に合致した量子化インデックスを決定して信号線159により出力する。ROM520は、プロセッサ510により実行されるプログラムや各種パラメータ等を保持するメモリであり、例えば、フラッシュメモリ等のEPROMにより実現される。RAMは、プロセッサ510
20
25 におけるプログラム実行に必要な作業データを等を保持するメモリであり、例えばSRAMやDRAM等により実現される。入

出力インターフェース 540 は、外部とのデータのやり取りを行うものであり、例えば、ROM 520 内のプログラムを更新する等のために使用される。

第 2 図は、本発明の実施の形態におけるビデオエンコーダ 100 の構成例を示す図である。このビデオエンコーダ 100 は、信号線 101 を介して入力された動画像信号を符号化して信号線 199 を介して出力するものであり、並べ替え回路 111 と、走査変換回路 112 と、動き検出回路 121 と、動き補償回路 122 と、減算器 131 と、加算器 132 と、DCT 回路 141 と、逆 DCT 回路 142 と、量子化回路 151 と、逆量子化回路 152 と、符号化器 161 と、バッファメモリ 171 とを備えている。

並べ替え回路 111 は、信号線 101 を介して入力された動画像信号の各ピクチャを符号化の順序に従って並べ替えて走査変換回路 112 に供給する。走査変換回路 112 は、供給されたピクチャのデータがフレーム構造であるかフィールド構造であるかを判別し、供給されたピクチャのデータに対して判別結果に対応した走査変換の処理を施した後にマクロブロックのデータにマクロブロック化して動き検出回路 121 および減算器 131 にそれぞれ出力する。

動き検出回路 121 は、走査変換回路 112 の出力データに基づいて、動きベクトルを検出して動き補償回路 122 に供給する。動き補償回路 122 は、動き検出回路 121 から供給された動きベクトルに基づいて、動き補償回路 122 内に予め記憶されている画像データのうち、減算器 131 に供給されたマクロブロックのデータに対応する画像データを読み出し、予測画像データとして減算器 131 および加算器 132 に供給する。

減算器 1 3 1 は、走査変換回路 1 1 2 から供給されたマクロブロックのデータが I ピクチャであればそのまま D C T 回路 1 4 1 に供給し、P ピクチャまたは B ピクチャであればそのマクロブロックのデータから動き補償回路 1 2 2 より供給された予測画像データを減算したデータを D C T 回路 1 4 1 に供給する。

D C T 回路 1 4 1 は、減算器 1 3 1 から供給されたデータに対して D C T (Discrete Consign Transform: 離散コサイン変換) 処理を施して D C T 係数に変換する。量子化回路 1 5 1 は、D C T 回路 1 4 1 からの D C T 係数を、符号化制御部 5 0 0 から信号線 1 5 9 により供給された量子化インデックスに基づいて量子化して、符号化器 1 6 1 および逆量子化回路 1 5 2 に供給する。符号化器 1 6 1 は、量子化されたデータを可変長符号化してバッファメモリ 1 7 1 に格納する。バッファメモリ 1 7 1 は、格納された可変長符号をピクチャ単位のデータに変換し、ビットストリームデータとして信号線 1 9 9 に出力する。また、ピクチャ全体の可変長符号の発生量を発生符号量として信号線 1 7 9 により符号化制御部 5 0 0 に供給する。

逆量子化回路 1 5 2 は、量子化回路 1 5 1 から供給された量子化されたデータを逆量子化する。逆 D C T 回路 1 4 2 は、逆量子化回路 1 5 2 により逆量子化されたデータに逆 D C T 処理を施して加算器 1 3 2 に供給する。加算器 1 3 2 は、逆 D C T 回路 1 4 2 から供給されたデータと動き補償回路 1 2 2 から供給された予測画像データとを加算して元の画像データに戻し、これを、次以降に符号化されるマクロブロックの画像データに対応する予測画像データを生成するために動き補償回路 1 2 2 に供給する。

第 3 A 図乃至第 3 B 図は、M P E G - 2 規格における V B V バッファのモデルを示す図である。M P E G - 2 規格では、得られるビットストリームデータを適切に伝送し、復号するために、エンコーダとデコーダとの間に V B V バッファと呼ばれる仮想バッファを想定して、この V B V バッファがオーバフローしないようにエンコードを行う。エンコーダによる発生符号量と出力先への転送符号量との差異が、この V B V バッファ内に存在するデータ量（「占有量」という。）となる。この V B V バッファの最大量は 2 2 4 K B と定義されている。但し、この V B V バッファはあくまでも仮想的なものであり、実際にそのようなバッファが存在するとは限らない。

V B V バッファをエンコーダ側から見ると、第 3 A 図のようにビデオエンコーダ 1 0 0 の出力側に V B V バッファ 7 0 1 が接続され、ビデオエンコーダ 1 0 0 から V B V バッファ 7 0 1 へのデータの転送は理論上、瞬時に行われるものとする。そして、V B V バッファ 7 0 1 からの出力は、V B V バッファ 7 0 1 にデータが存在する場合には転送速度 R m a x で、V B V バッファ 7 0 1 にデータが存在しない場合には転送速度 0 で行われるものとする。これにより、V B V バッファ 7 0 1 の占有量を把握し、この占有量が V B V バッファ 7 0 1 の最大量を上回らないように（オーバフローしないように）ビデオエンコーダ 1 0 0 の動作を制御する。

一方、V B V バッファをデコーダ側から見ると、第 3 B 図のようにビデオデコーダ 9 0 0 の入力側に V B V バッファ 7 0 9 が接続され、V B V バッファ 7 0 9 からビデオデコーダ 9 0 0 へのデータの転送は理論上、瞬時に行われるものとする。そして、V

B Vバッファ 7 0 9 への入力は、転送速度 R_{max} または転送速度 0 で行われるものとする。この場合、V B Vバッファ 7 0 9 の最大量を上回らないように転送するとともに、ビデオデコーダ 9 0 0 におけるデコードタイミングに間に合うように転送しなければならない。ビデオデコーダ 9 0 0 におけるデコードタイミングに間に合わないと、V B Vバッファ 7 0 9 においてアンダーフローを生じることになる。

第 4 図は、エンコーダ側 V B Vバッファ 7 0 1 の占有量の遷移例を示す図である。縦軸は V B Vバッファの占有量、横軸は時間をそれぞれ表している。縦軸の占有量は下向きに表示されており、下方にいく程占有量が多いことを意味する。なお、この V B Vバッファ 7 0 1 の最大量は 2 2 4 K B となっている。

なお、ここで、 T はピクチャの発生周期、すなわち、フレームレートの逆数を示す。また、 n は任意のピクチャのピクチャ番号を示す整数である。また、 P_X は X 番目のピクチャの実際の符号発生量であり、 B_X は X 番目のピクチャの符号化直前の V B Vバッファの占有量を表す。

ビデオエンコーダ 1 0 0 は、入力された動画像信号をピクチャ番号の順に従って符号化する。第 0 番目のピクチャが符号化された直後（時刻 0）に、V B Vバッファ 7 0 1 に発生符号量 P_0 が瞬時に転送され、V B Vバッファの占有量が $B_0 + P_0$ となる。続いて、次の第 1 番目のピクチャの符号化が終了するまでの間は、V B Vバッファ 7 0 1 から転送速度 R_{max} で符号の送出が行われて、V B Vバッファ 7 0 1 の占有量が時間とともに減少していく。

第 1 番目のピクチャが符号化される直前（時刻 T ）になると、

V B Vバッファ 7 0 1 の占有量が B 1 となり、そこに発生符号量 P 1 の第 1 番目のピクチャが瞬時に転送される。この結果、時刻 T では、V B Vバッファ 7 0 1 の占有量が $B 1 + P 1$ となる。

以下、同様に V B Vバッファ 7 0 1 からの転送と、符号化されたピクチャの符号の V B Vバッファへ 7 0 1 の格納とが続き、第
5 n 番目のピクチャが符号化される直前（時刻 $n \times T$ ）となると、V B Vバッファの占有量が $B n (= B n - 1 + P n - 1)$ となり、そこに符号量 P n の第 n 番目のピクチャが瞬時に転送される。この結果、時刻 $n \times T$ では、V B Vバッファ 7 0 1 の占有量が $B n + P n$ となる。
10

ここで、符号の送出量が送入力を上回ると、時刻 $T x$ に示されるように V B Vバッファ 7 0 1 の占有量が 0 になり、V B Vバッファ 7 0 1 からのデータの送出が行われなくなる。D V D に記録する場合、このようにエンコーダ側で V B Vバッファ 7 0 1 のアンダーフローが発生することは許容される。しかしながら、D V D に記録する場合であっても、V B Vバッファ 7 0 1 のオーバーフローは許容されない。従って、この V B Vバッファ 7 0 1 がオーバーフローしないように、ビデオエンコーダ 1 0 0 側で制御を行う必要がある。
15

第 5 A 図乃至第 5 B 図は、デコーダ側 V B Vバッファ 7 0 9 の占有量の遷移例を示す図である。縦軸は V B Vバッファの占有量、横軸は時間をそれぞれ表している。第 4 図と異なり、縦軸の占有量は上向きに表示されており、上方にいく程占有量が多いことを意味する。
20

この V B Vバッファ 7 0 9 には、ビットストリーム中にビデオストリームが存在する状態で転送速度 $R m a x$ で符号の格納が
25

行われ、ビットストリーム中にビデオストリームが存在しないときには格納は行われない。また、V B Vバッファ709からビデオデコーダ900への流出は各ピクチャのデコード開始タイミングで瞬時に行われる。

- 5 第5A図に示されるように、チャプタ間をシームレスに接続しない場合には、先行チャプタと後続チャプタとの間には、デコード後の画像に切れ目を生じる。この場合、先行チャプタの発生符号によるV B Vバッファ709の占有量がゼロになった後で、後続チャプタの発生符号が流入するため、チャプタ間でV B Vバッファ709の干渉を考慮する必要がない。

- 10 しかし、第5B図に示すように、チャプタ間をシームレスに接続する場合には、先行チャプタによるV B Vバッファ709の占有量がゼロになる前に、後続チャプタの発生符号が流入するため、V B Vバッファ709の初期値としては先行チャプタによるV B Vバッファ709の占有量を引き継いで計算する必要がある。
- 15 先行チャプタによるV B Vバッファ709の占有量が多く残存している段階で後続チャプタの発生符号の流入を開始してしまうと、V B Vバッファ709がオーバフローを生じるおそれがある。

- 20 一方で、V B Vバッファ709に十分な量の符号が溜まっていない段階でデコードのための流出を行おうとすると、V B Vバッファ709がアンダーフローを生じるおそれがある。例えば、第5B図で後続チャプタにおける先頭ピクチャ(I2)をデコードするために必要な符号量を瞬時に引き抜く際、もしV B Vバッファ709に十分な量の符号が溜まっていない場合には、デコード
- 25 に必要なデータが得られないため、シームレス接続はできなくな

る。事前に十分な量の符号を溜めておくには、後続チャプタのビットストリームの転送をなるべく早く開始する必要があるが、先行チャプタの転送が終了してから後続チャプタの転送を開始しなければならないという制約があるため、これにも限界がある。

5 そこで、本発明の実施の形態では、このようなV B Vバッファに関する条件を遵守した上でチャプタ間のシームレス接続を可能にするため、以下のように後続チャプタの発生符号量を制限しながらエンコードを行う。なお、ここで説明したV B Vバッファ7 0 1および7 0 9は表裏一体の関係にあるため、以下の説明で
10 はV B Vバッファ7 0 1を前提として説明する。

 第6図は、本発明の実施の形態における符号化制御部5 0 0のプロセッサ5 1 0の機能構成例を示す図である。この機能構成例は、記録モード判別部5 1 1と、占有量更新部5 1 2と、最適占有量算出部5 1 3と、目標符号量算出部5 1 4と、目標符号量調整部5 1 5と、量子化インデックス決定部5 1 6とを備えている。
15 なお、この例では、ROM 5 2 0に保持されたプログラムに従ってプロセッサ5 1 0が各機能を実現することを想定しているが、これらの機能はハードウェアにより実現してもよい。

 記録モード判別部5 1 1は、チャプタ間のシームレス接続が可能か否かを判別する。シームレス接続の条件としては、シームレス接続をしようとする後続チャプタがその属するタイトルの先頭チャプタでないこと、先行チャプタの最終V O Bの再生時間が1.5秒未満でないこと、メディア上の配置に起因するシーク時間が許容範囲内であること、等がある。記録モード判別部5 1 1
20 により判別されたシームレス接続の有無は、DVDのデータ記憶領域におけるV T S I (Video Title Set Information) のP G

C I (ProGram Chain Information) における C _ P B I T (Cell PlayBack Information Table) 内のシームレス・プレイバック・フラグ (seamless playback flag) に反映される。すなわち、シームレス接続を行う場合には後続チャプタのシームレス・プレイバック・フラグがオンに設定され、シームレス接続を行わない場合には後続チャプタのシームレス・プレイバック・フラグがオフに設定される。

また、記録モード判別部 5 1 1 は、シームレス接続可能であると判断した場合、R A M 5 3 0 (または R O M 5 2 0) に保持された V B V バッファの直前の占有量を V B V バッファの初期値として設定する。一方、シームレス接続可能でないと判断した場合には、V B V バッファの初期値としてゼロを設定する。この V B V バッファの初期値は、第 4 図における占有量「B 0」に相当する。このようにして設定された V B V バッファの初期値は、占有量更新部 5 1 2 に供給される。

占有量更新部 5 1 2 は、ビデオエンコーダ 1 0 0 のバッファメモリ 1 7 1 から供給された発生符号量に基づいて V B V バッファの占有量を更新する。例えば、第 4 図における「B 0 + P 0」を直前のタイミングとすると、「B 0 + P 0」から「B 1」に至る転送符号量を減じて、さらに発生符号量「P 1」を加える。

この場合、転送速度 R m a x を 9 . 3 M b p s と仮定し、画面方式として N T S C (National Television Standards Committee) 方式を仮定すると、N T S C のフレーム周波数は

$$(1000 / 1001 \times 30) = 29.97 \text{ Hz}$$

であることから、1 周期毎の転送符号量は、

$$9.3 \text{ Mbps} / 29.97 \text{ Hz} = 310.31 \text{ Kビット}$$

となる。

この転送符号量を減じた際、第4図の T_x における事象のように、VBVバッファが空になった場合には、それ以上の転送はできないのでその時点での占有量はゼロとなる。そして、その占有量に発生符号量を加えた値が新たな占有量となる。このようにして更新された占有量はRAM 530（またはROM 520）に保持されるとともに、最適占有量算出部513に供給される。

最適占有量算出部513は、次のピクチャの符号化を行った際のVBVバッファの最適占有量を算出する。この最適占有量は、次のピクチャの符号化を行った結果としてVBVバッファの占有量がどれ位になるのが理想的であるかを示す指標であり、この値よりもVBVバッファの占有量が大きくなると、VBVバッファがオーバーフローする可能性が非常に高くなることを意味する。この最適占有量は、次のような関数 $B_y = VBV(B_x)$ により求められることが実験データにより実証されている。この関数VBVを利用することにより、早いタイミングでVBVバッファの占有量をビットレートに反映させることができ、この結果、急峻な画像劣化を抑制することができる。ここで、 B_x は第 x 番目のピクチャを符号化する前のVBVバッファの使用量を意味し、 B_y は第 x 番目のピクチャを符号化した後のVBVバッファの最適占有量を意味する。

特徴1： $B_y = VBV(B_x)$ は、 B_x の区間 $[0, B_{max}]$ で、 B_x に対する単調増加関数である。

特徴2：関数 $\{B_y = B_x\}$ と関数 $\{B_y = VBV(B_x) - (R_{max} \times T)\}$ とは、 B_x の区間 $[0, B_{max}]$ では $B_x = B_{th}$ （ただし、 $0 < B_{th} < B_{max}$ ）で交わる。

特徴 3 : $B_x \leq B_{th}$ である場合には $\{VBV(B_x) - (R_{max} \times T)\} \geq B_x$ であり、 $B_x > B_{th}$ である場合には $\{VBV(B_x) - (R_{max} \times T)\} < B_x$ である。

第 7 図に以上のような 3 つの特徴を有する VBV 関数の一例
5 を示す。この VBV 関数は、 B_x が $[0, B_{th}]$ の区間では B_y が所定の値 (B_{th} 以上の値) で一定となっており、 B_x が $[B_{th}, B_{max}]$ の区間では B_y が増加率 1 未満の割合で徐々に増加している。

第 6 図において、最適占有量算出部 5 1 3 は、このようにして
10 得た VBV バッファの最適占有量を目標符号量調整部 5 1 5 に供給する。

目標符号量算出部 5 1 4 は、シームレス接続を行おうとする後
続チャプタの動画像信号に基づいて目標符号量を算出する。この
目標符号量を算出するにあたっては、種々のモデルが提案されて
15 おり、ここでは、一例として公知の TM 5 方式を想定する。この
TM 5 方式は、MPEG-2 の符号量制御のモデルとして提案されて
いるものであり (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, MPEG93/457,
"Test Model 5," 1993. 参照)、ピクチャタイプに応じてそれぞ
れの符号量の配分を決定するものである。

20 目標符号量調整部 5 1 5 は、目標符号量算出部 5 1 4 により算
出された目標符号量と最適占有量算出部 5 1 3 により算出され
た最適占有量とを参照して、現在の占有量に目標符号量を加えた
値が最適占有量を超えていないかどうか判断する。そして、もし
超えているようであれば、最適占有量から現在の占有量を引いた
25 値が目標符号量になるように目標符号量を調整する。このよう
にして調整された目標符号量は、量子化インデックス決定部 5 1 6

に供給される。

量子化インデックス決定部 5 1 6 は、ビデオエンコーダ 1 0 0
における発生符号量が目標符号量調整部 5 1 5 から供給された
目標符号量となるように、量子化回路 1 5 1 における量子化特性
5 値に対応する量子化インデックスを決定する。この量子化インデ
ックスは信号線 1 5 9 を介して量子化回路 1 5 1 に供給される。

次に本発明の実施の形態における動画像符号化装置の動作に
ついて図面を参照して説明する。

第 8 図は、本発明の実施の形態における動画像符号化装置の処
10 理例を示す流れ図である。後続のチャプタを符号化するに先立っ
て、記録モード判別部 5 1 1 は、記録モードとしてシームレス接
続を行うべきか否かを判別する（ステップ S 9 0 1）。そして、
シームレス接続を行う場合には（ステップ S 9 0 2）、RAM 5
3 0（または ROM 5 2 0）に保持された V B V バッファの直前
15 の占有量を V B V バッファの初期値として設定する（ステップ S
9 0 3）。一方、シームレス接続を行わない場合には（ステップ
S 9 0 2）、V B V バッファの初期値としてゼロを設定する（ス
テップ S 9 0 4）。

記録モード判別部 5 1 1 による準備が整った後、後続チャプタ
20 の動画像信号はビデオエンコーダ 1 0 0 によって 1 ピクチャ（フ
レーム）ずつエンコードされる（ステップ S 9 0 5）。そして、
1 ピクチャ分のエンコードが終了する度に V B V バッファに関
する制御が行われる（ステップ S 9 0 6）。後続チャプタの全て
のピクチャ（フレーム）のエンコードが完了するまで、このステ
25 ップ S 9 0 5 および S 9 0 6 が繰り返される（ステップ S 9 0
7）。

第 9 図は、本発明の実施の形態における V B V バッファに関する制御（ステップ S 9 0 6）の処理例を示す流れ図である。第 8 図から明らかなように、この V B V バッファに関する制御は 1 ピクチャ（フレーム）分のエンコードが行われる度に実行される。

5 1 ピクチャ分のエンコードが終了すると、まず占有量更新部 5 1 2 により V B V バッファの占有量に関する情報が更新される（ステップ S 9 1 1）。これにより、エンコード直後の V B V バッファの占有量が把握される。この処理内容については第 1 0 図により後述する。

10 そして、最適占有量算出部 5 1 3 により、次のエンコード後の V B V バッファの最適占有量が算出される（ステップ S 9 1 2）。この最適占有量は、例えば、前述の V B V 関数により算出することができる。また、目標符号量算出部 5 1 4 により、次のエンコードにおける目標符号量が算出される（ステップ S 9 1 3）。この目標符号量は、例えば、公知の T M 5 方式により算出することができる。

20 そして、目標符号量調整部 5 1 5 は、ステップ S 9 1 1 において把握された V B V バッファの現在の占有量とステップ S 9 1 3 において算出された目標符号量とを加算した値がステップ S 9 1 2 において算出された最適占有量を超えているか否かを判断し（ステップ S 9 1 4）、超えている場合には最適占有量から現在の占有量を引いた値を目標符号量とすべく調整する（ステップ S 9 1 5）。

25 このようにして調整された目標符号量に基づいて、量子化インデックス決定部 5 1 6 は量子化インデックスを決定する（ステップ S 9 1 6）。この量子化インデックスは、ビデオエンコーダ 1

00の量子化回路151に供給される。

第10図は、本発明の実施の形態におけるVBVバッファの占有量に関する情報の更新（ステップS911）の処理例を示す流れ図である。まず、VBVバッファにおける直前の占有量から一周期分の転送符号量が減算される。このとき、減算前の占有量と一周期分の転送符号量（上述の例では、310.31Kビット）とが比較され（ステップS921）、減算前の占有量の方が大きければそのまま減算した結果が新たな占有量となり（ステップS922）、そうでなければVBVバッファはアンダーフローするので新たな占有量はゼロとなる（ステップS923）。

そして、この新たな占有量に対してさらにビデオエンコーダ100における発生符号量が加算される（ステップS924）。この加算後の占有量がVBVバッファの最大量を超えてしまう場合には（ステップS925）、オーバフローするので新たな占有量はVBVバッファの最大量となる（ステップS926）。

このように、本発明の実施の形態によれば、記録モード判別部511によりチャプタ間のシームレス接続を行うか否かを判別し、その判別結果によってVBVバッファの初期値を予め設定しておいて、シームレス接続する後続チャプタの発生符号量を符号化制御部500により制御することによって、VBVバッファに破綻をきたさないシームレス接続を実現することができる。

なお、本発明の実施の形態は本発明を具現化するための一例を示したものであり、以下に示すように請求の範囲における発明特定事項とそれぞれ対応関係を有するが、これに限定されるものではなく本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形を施すことができる。

すなわち、本発明（１）において、仮想バッファは例えばＶＢ
Ｖバッファ７０１に対応する。また、記録モード判別手段は例え
ば記録モード判別部５１１に対応する。また、占有量更新手段は
例えば占有量更新部５１２に対応する。また、最適占有量算出手
5 段は例えば最適占有量算出部５１３に対応する。また、目標符号
量算出手段は例えば目標符号量算出部５１４に対応する。また、
目標符号量調整手段は例えば目標符号量調整部５１５に対応す
る。また、符号化手段は例えばビデオエンコーダ１００に対応す
る。

10 また、本発明（５）において、仮想バッファは例えばＶＢＶバ
ッファ７０１に対応する。また、記録モード判別手段は例えば記
録モード判別部５１１に対応する。また、占有量更新手段は例え
ば占有量更新部５１２に対応する。また、最適占有量算出手段は
例えば最適占有量算出部５１３に対応する。また、目標符号量算
15 出手段は例えば目標符号量算出部５１４に対応する。

また、本発明（７）または（９）において、仮想バッファは例
えばＶＢＶバッファ７０１に対応する。また、動画像信号に含ま
れる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可
能か否を判別する手順は例えばステップＳ９０１に対応する。ま
20 た、判別結果に応じて前記仮想バッファの占有量の初期値を設定
する手順は例えばステップＳ９０２乃至Ｓ９０４に対応する。ま
た、符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新す
る手順は例えばステップＳ９１１に対応する。また、更新された
仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する
25 手順は例えばステップＳ９１２に対応する。また、後続チャプタ
の動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順は例

例えばステップ S 9 1 3 に対応する。また、仮想バッファの占有量に目標符号量を加えた総量が最適占有量を超えないように目標符号量を調整して符号化に供する手順は例えばステップ S 9 1 4 および S 9 1 5 に対応する。

- 5 また、本発明（８）または（１０）において、仮想バッファは例えば V B V バッファ 7 0 1 に対応する。また、動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順は例えばステップ S 9 0 1 に対応する。また、上記判別結果においてシームレス接続が可能と判別された
- 10 場合には後続チャプタの動画像信号が仮想バッファに転送される直前の仮想バッファの占有量を仮想バッファの占有量の初期値とし、シームレス接続が不可能と判別された場合にはゼロを仮想バッファの占有量の初期値とする手順は例えばステップ S 9 0 2 乃至 S 9 0 4 に対応する。また、符号化が行われるたびに前
- 15 記仮想バッファの占有量を更新する手順は例えばステップ S 9 1 1 に対応する。また、更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順は例えばステップ S 9 1 2 に対応する。また、後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順は例えばステップ S 9 1 3 に対応
- 20 する。また、仮想バッファの占有量に目標符号量を加えた総量が最適占有量を超えないように目標符号量を調整して符号化に供する手順は例えばステップ S 9 1 4 および S 9 1 5 に対応する。

なお、本発明の実施の形態において説明した処理手順は、これら一連の手順を有する方法として捉えてもよく、また、これら一連の手順をコンピュータに実行させるためのプログラム乃至そのプログラムを記憶する記録媒体として捉えてもよい。

25

産業上の利用可能性

本発明の活用例として、例えば動画像信号をMPEG-2形式に符号化してDVDに書込みを行う際に本発明を適用することができる。

5

請求の範囲

1. 動画像信号を符号化し、その発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて前記符号化を制御する動画像符号化装置であって、

前記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別し、当該判別結果に応じて前記仮想バッファの占有量の初期値を設定する記録モード判別手段と、

10 前記符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新する占有量更新手段と、

前記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する最適占有量算出手段と、

15 前記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する目標符号量算出手段と、

前記仮想バッファの占有量に前記目標符号量を加えた総量が前記最適占有量を超えないように前記目標符号量を調整する目標符号量調整手段と、

20 前記調整された目標符号量に従って前記符号化を行う符号化手段とを具備することを特徴とする動画像符号化装置。

2. 前記記録モード判別手段は、前記シームレス接続が可能であれば前記後続チャプタの動画像信号が前記仮想バッファに転送される直前の前記仮想バッファの占有量を前記仮想バッファの占有量の初期値とし、前記シームレス接続が不可能であればゼロを前記仮想バッファの占有量の初期値とすることを特徴とする請求の範囲第1項記載の動画像符号化装置。

25

3. 前記占有量更新手段は、前記占有量が前記転送符号量より多い場合には前記占有量から前記転送符号量を減じて前記発生符号量を加えた値であって前記仮想バッファの最大値を超えない値を新たな占有量とし、前記占有量が前記転送符号量以下の場合は前記発生符号量を新たな占有量とすることを特徴とする請求の範囲第2項記載の動画像符号化装置。

4. 前記最適占有量算出手段は、前記更新された仮想バッファの占有量が大きいほど大きいもしくは等しい値を前記最適占有量として算出することを特徴とする請求の範囲第2項記載の動画像符号化装置。

5. 動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて前記符号化を制御する動画像符号化制御装置であって、

前記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別し、当該判別結果に応じて前記仮想バッファの占有量の初期値を設定する記録モード判別手段と、

前記符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新する占有量更新手段と、

20 前記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する最適占有量算出手段と、

前記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する目標符号量算出手段と、

25 前記仮想バッファの占有量に前記目標符号量を加えた総量が前記最適占有量を超えないように前記目標符号量を調整して前記符号化に供する目標符号量調整手段とを具備することを特徴

とする動画像符号化制御装置。

6. 前記記録モード判別手段は、前記シームレス接続が可能であれば前記後続チャプタの動画像信号が前記仮想バッファに転送される直前の前記仮想バッファの占有量を前記仮想バッファの占有量の初期値とし、前記シームレス接続が不可能であればゼロを前記仮想バッファの占有量の初期値とすることを特徴とする請求の範囲第5項記載の動画像符号化制御装置。

7. 動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて前記符号化を制御する動画像符号化制御方法であって、

前記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、

前記判別結果に応じて前記仮想バッファの占有量の初期値を設定する手順と、

- 15 前記符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新する手順と、

前記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、

- 20 前記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順と、

前記仮想バッファの占有量に前記目標符号量を加えた総量が前記最適占有量を超えないように前記目標符号量を調整して前記符号化に供する手順とを具備することを特徴とする動画像符号化制御方法。

- 25 8. 動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて前記

符号化を制御する動画像符号化制御方法であって、

前記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、

前記判別結果において前記シームレス接続が可能と判別された場合には前記後続チャプタの動画像信号が前記仮想バッファに転送される直前の前記仮想バッファの占有量を前記仮想バッファの占有量の初期値とし、前記シームレス接続が不可能と判別された場合にはゼロを前記仮想バッファの占有量の初期値とする手順と、

10 前記符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新する手順と、

前記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、

15 前記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順と、

前記仮想バッファの占有量に前記目標符号量を加えた総量が前記最適占有量を超えないように前記目標符号量を調整して前記符号化に供する手順とを具備することを特徴とする動画像符号化制御方法。

20 9. 動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて前記符号化を制御するプログラムであって、

前記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、

25 前記判別結果に応じて前記仮想バッファの占有量の初期値を設定する手順と、

前記符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新する手順と、

前記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、

- 5 前記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量を算出する手順と、

前記仮想バッファの占有量に前記目標符号量を加えた総量が前記最適占有量を超えないように前記目標符号量を調整して前記符号化に供する手順とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

10

10. 動画像信号の符号化における発生符号量と出力先への転送符号量とにより規定される仮想バッファの占有量に応じて前記符号化を制御するプログラムであって、

前記動画像信号に含まれる先行チャプタと後続チャプタとの間でシームレス接続が可能か否を判別する手順と、

15

前記判別結果において前記シームレス接続が可能と判別された場合には前記後続チャプタの動画像信号が前記仮想バッファに転送される直前の前記仮想バッファの占有量を前記仮想バッファの占有量の初期値とし、前記シームレス接続が不可能と判別された場合にはゼロを前記仮想バッファの占有量の初期値とする手順と、

20

前記符号化が行われるたびに前記仮想バッファの占有量を更新する手順と、

前記更新された仮想バッファの占有量に基づいて所定の最適占有量を算出する手順と、

25

前記後続チャプタの動画像信号に基づいて所定の目標符号量

を算出する手順と、

- 前記仮想バッファの占有量に前記目標符号量を加えた総量が前記最適占有量を超えないように前記目標符号量を調整して前記符号化に供する手順とをコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。
- 5

1/10

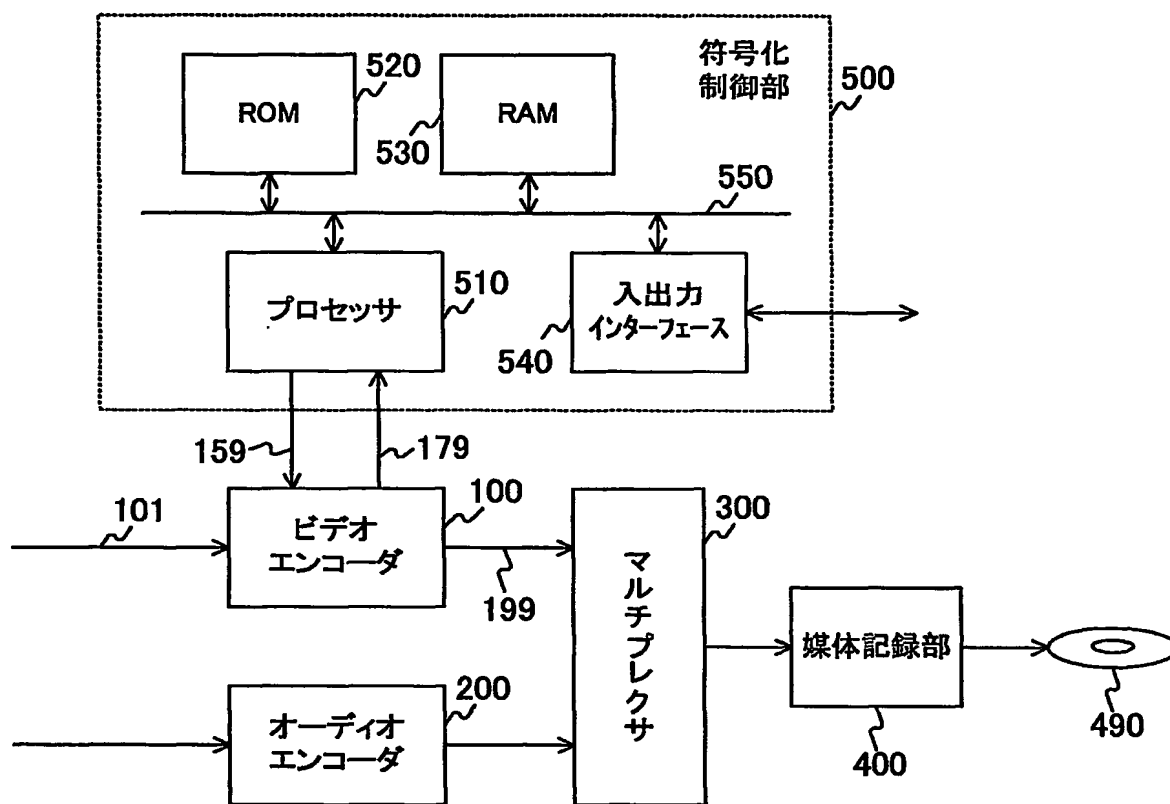


Fig.1

2/10

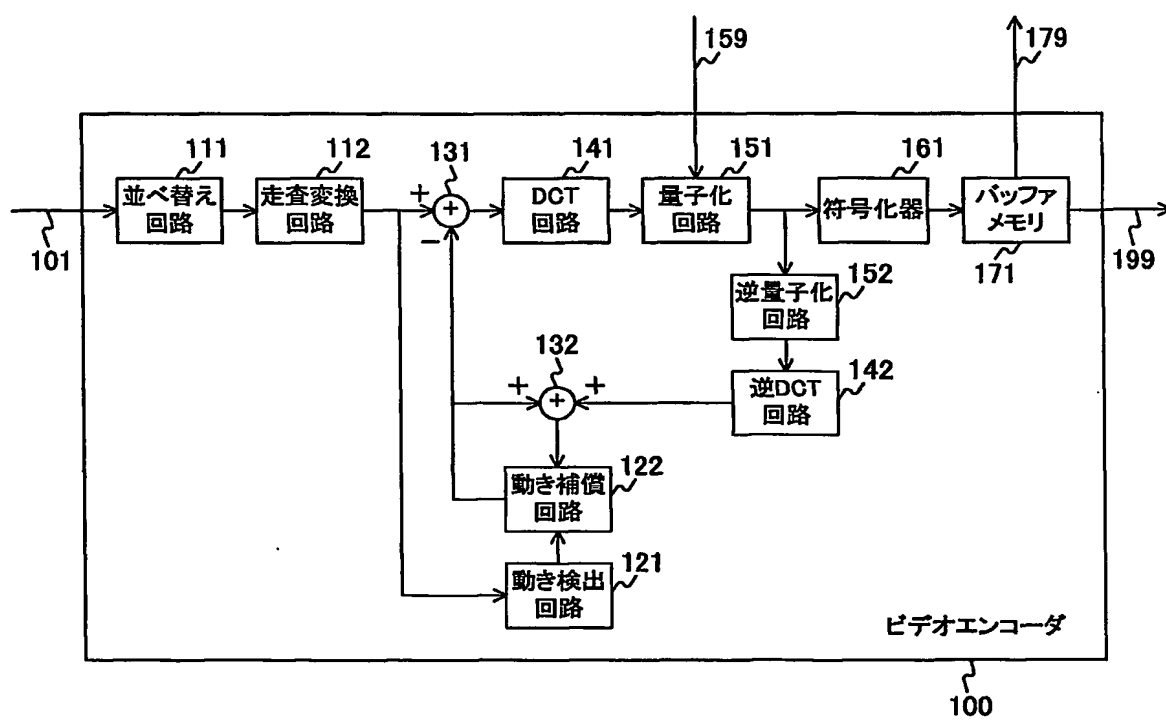
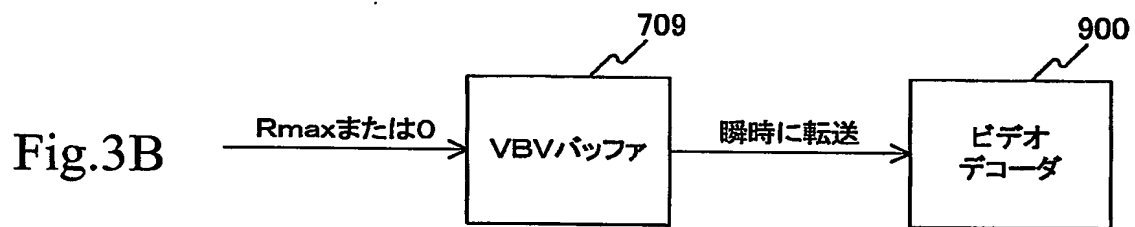
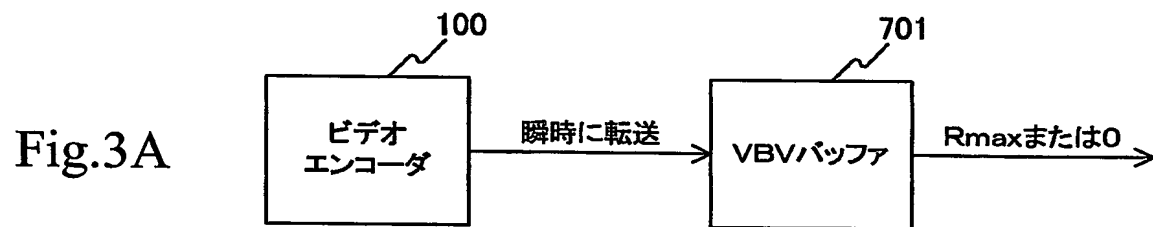


Fig.2

3/10



符号化順序：	0	1	2	3	4	5
符号量：	P_0	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5

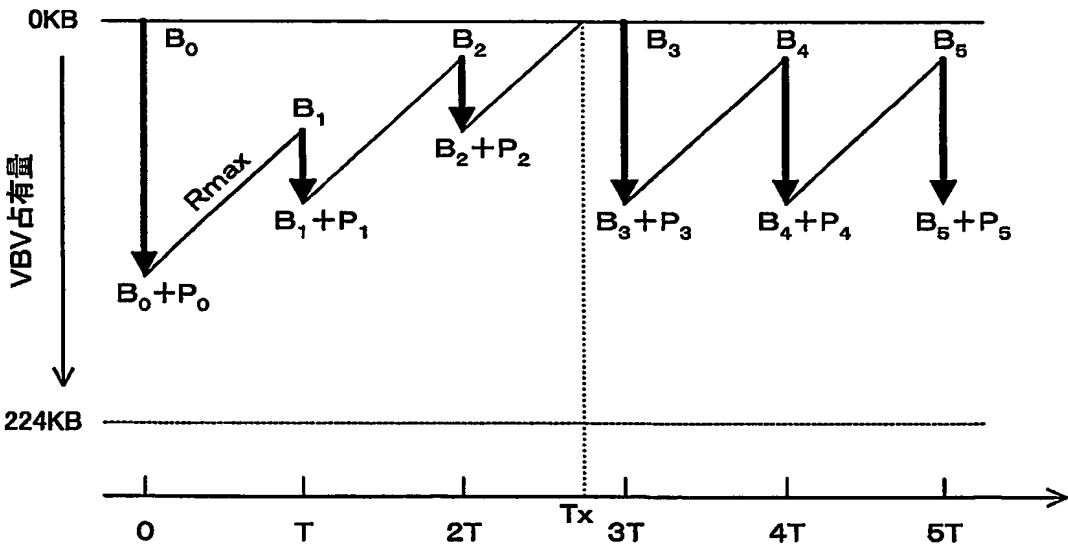


Fig.4

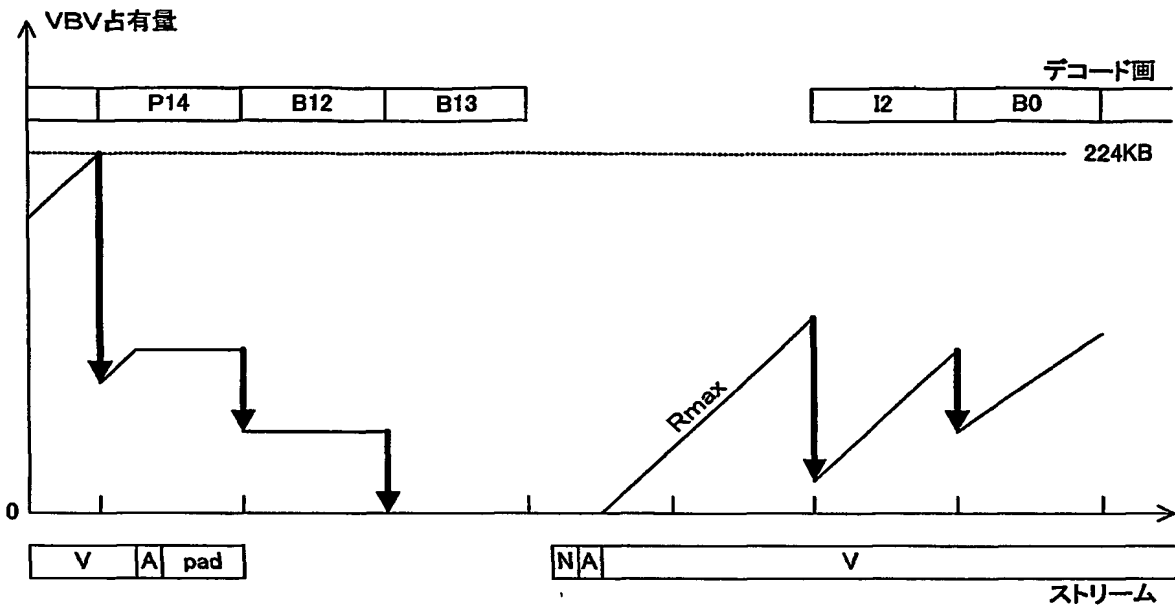


Fig.5A

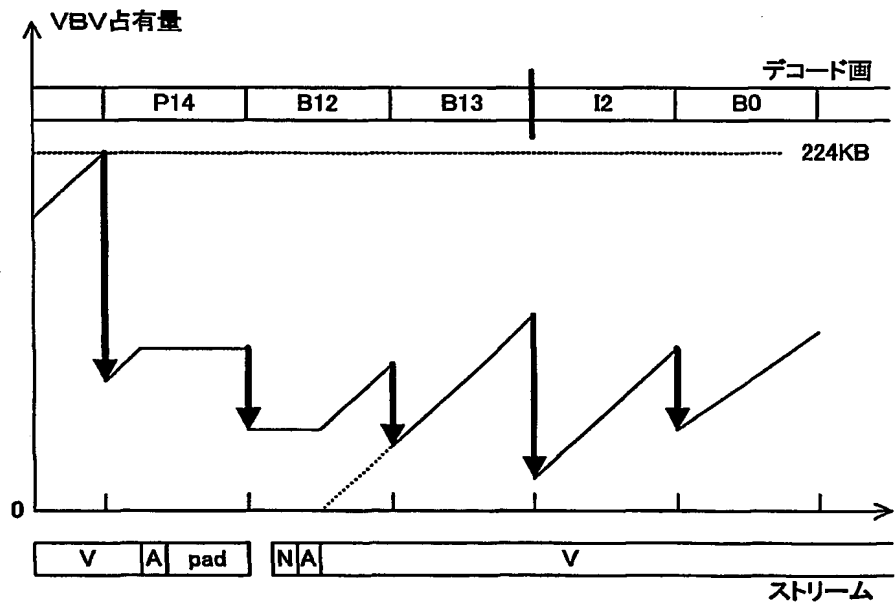


Fig.5B

6/10

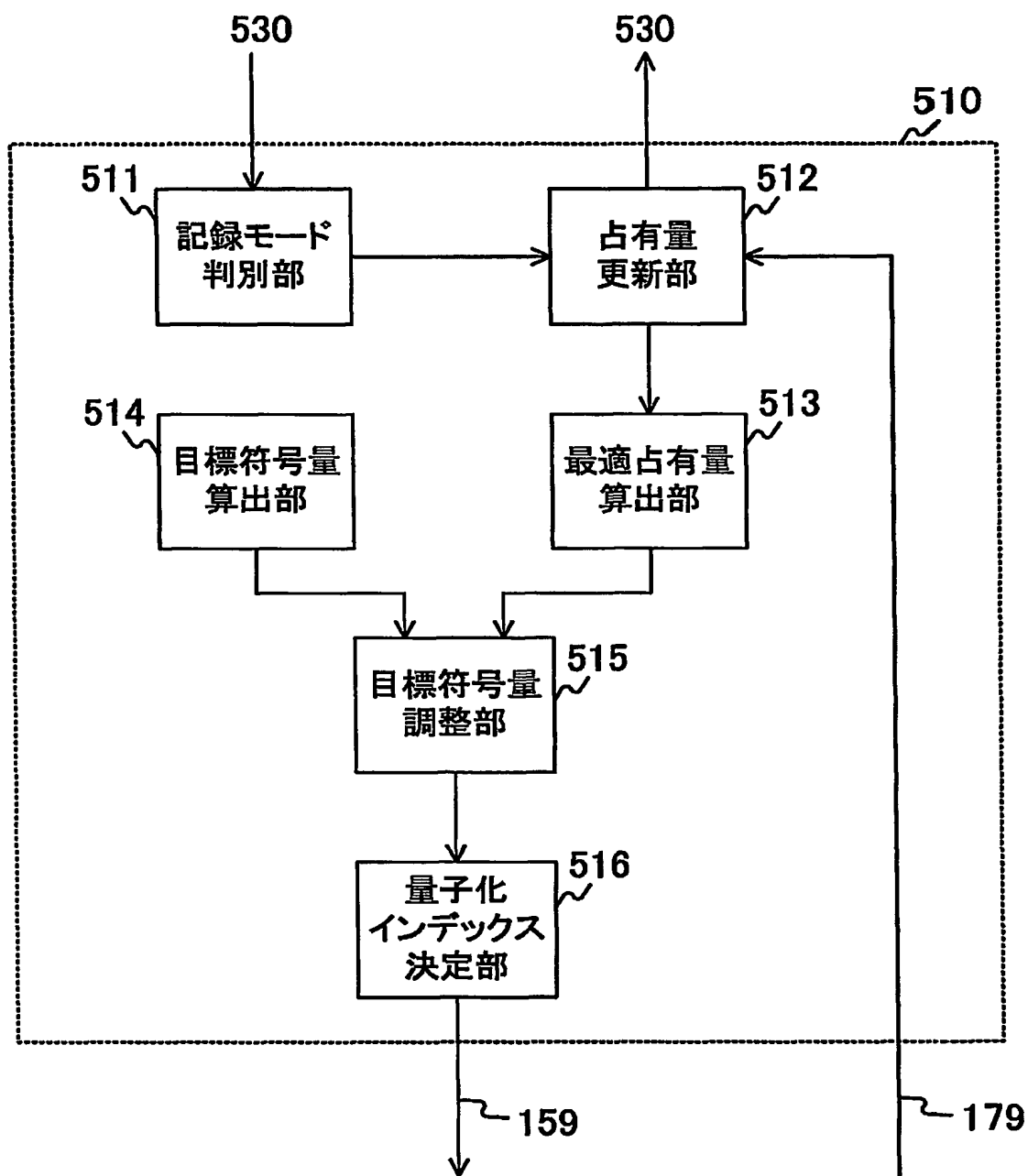


Fig.6

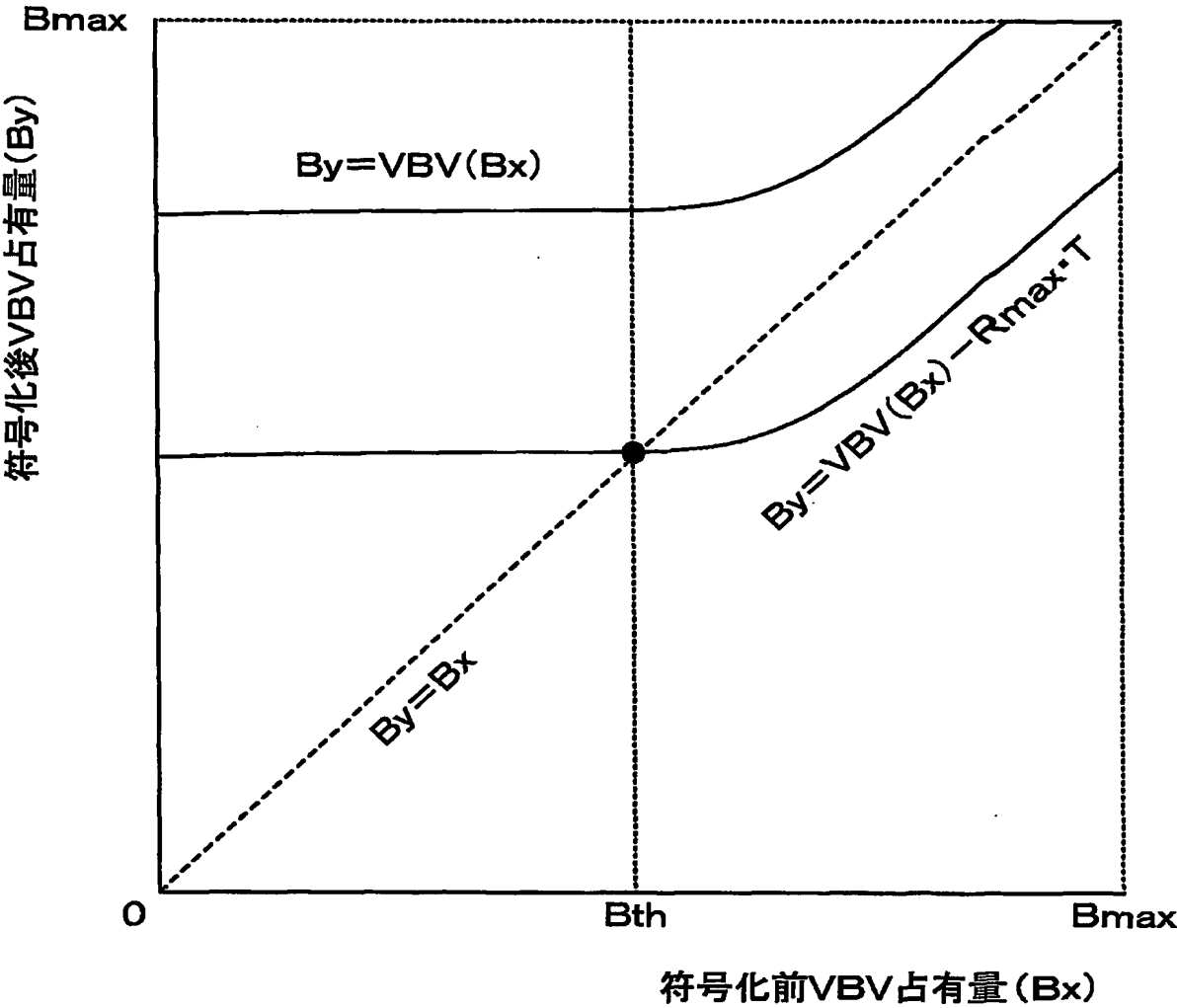


Fig.7

8/10

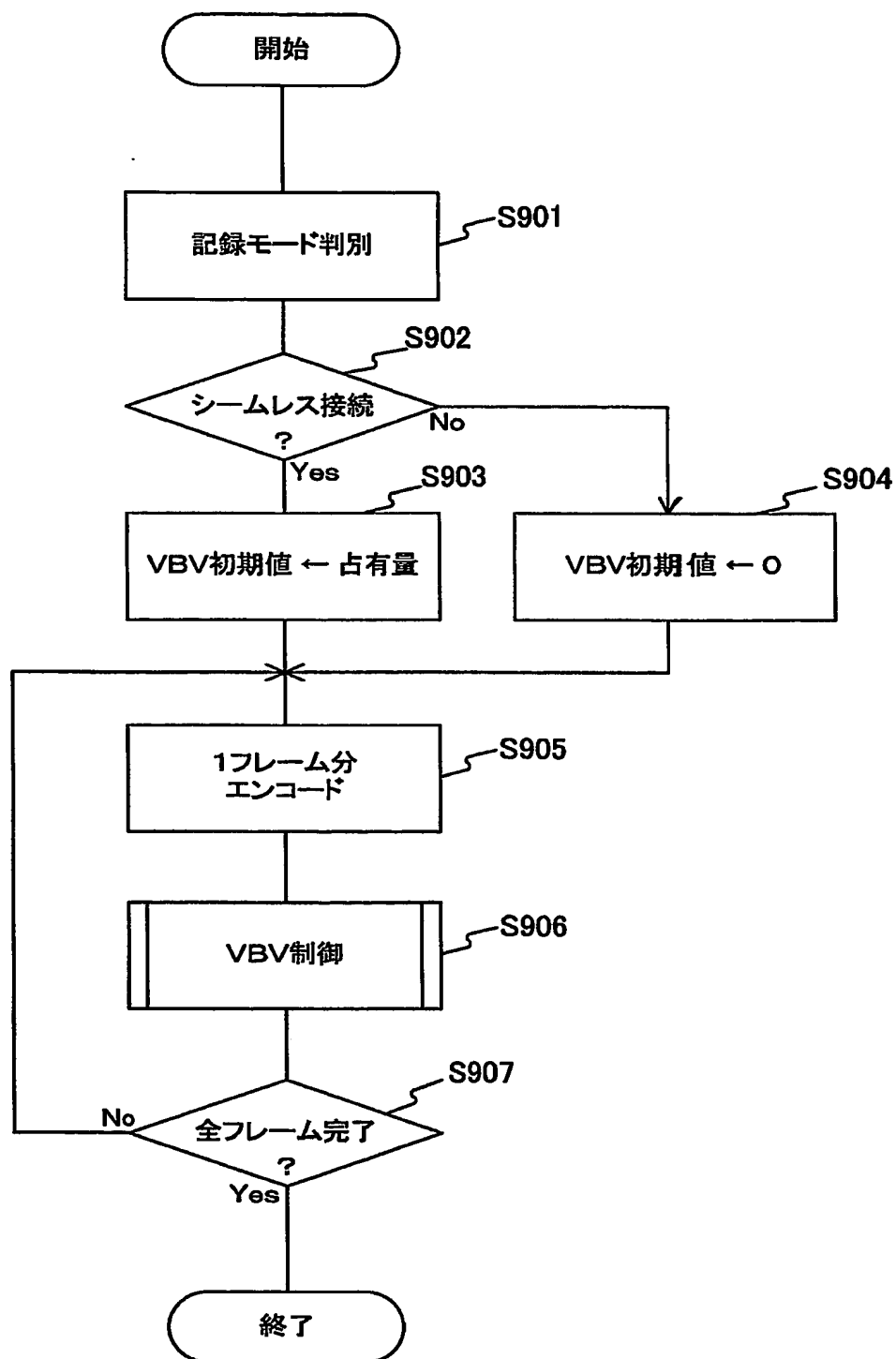


Fig.8

9/10

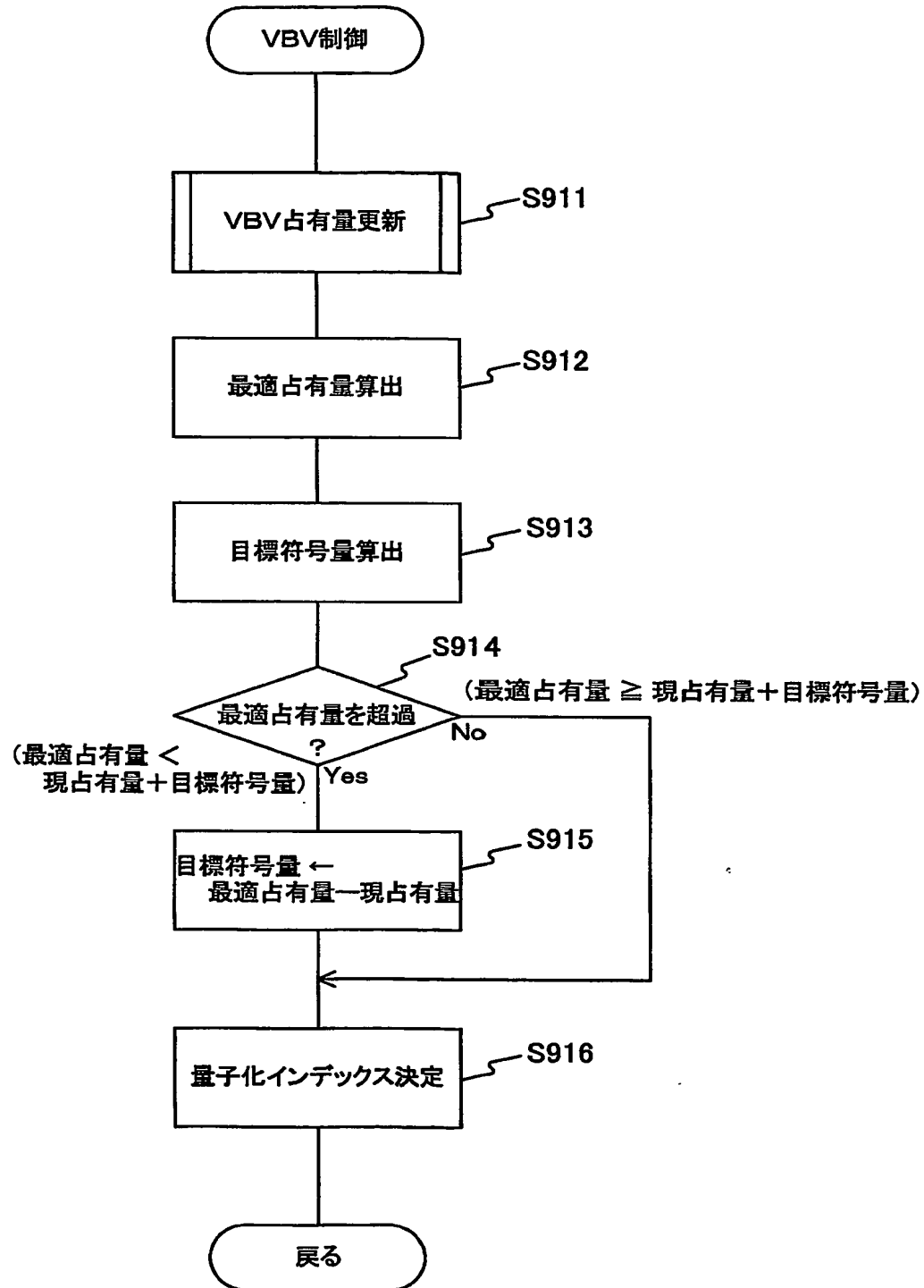


Fig.9

10/10

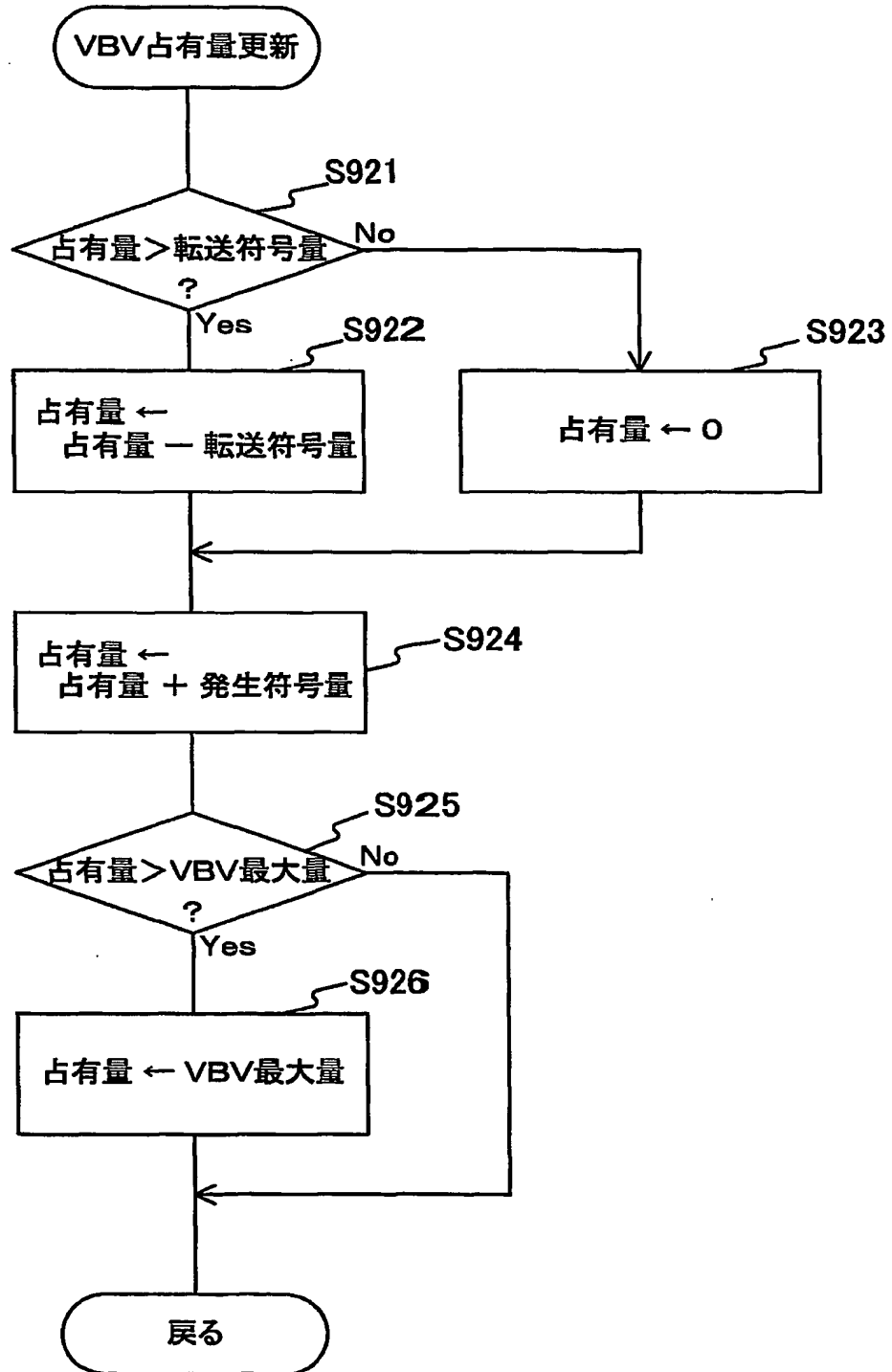


Fig. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016472

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/24, H04N5/91, H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/12, H04N7/24-7/68, H04N5/76-5/956

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CSDB
IEEE Xplore

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97/13361 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 10 April, 1997 (10.04.97), Page 74, line 21 to page 89, line 22; Figs. 27 to 39	1-10
X	JP 2001-160945 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 12 June, 2001 (12.06.01), Par. Nos. [0005], [0006], [0042] to [0061]; Fig. 9	1-10
A	JP 9-509551 A (Philips Electronics N.V.), 22 September, 1997 (22.09.97), Full text; all drawings	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"B" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 November, 2004 (26.11.04)

Date of mailing of the international search report
14 December, 2004 (14.12.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/016472

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-4445 A (Sony Corp.), 06 January, 1999 (06.01.99), Full text; all drawings	1-10
A	JP 11-112947 A (Sony Corp.), 23 April, 1999 (23.04.99), Full text; all drawings	1-10
A	JP 11-155131 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 08 June, 1999 (08.06.99), Full text; all drawings	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2004/016472

WO 97/13361 A1	1997.04.10	EP 847195 B1 US 5854873 A DE 69602272 E CN 1197573 A KR 99063898 A KR 348847 B TW 385431 A MX 9801214 A1 MX 209696 B
JP 2001-160945 A	2001.06.12	EP 1085513 A2 US 6782193 B1
JP 9-509551 A	1997.09.22	WO 96/17491 A2 EP 742993 B1 US 5949487 A DE 69516122 E BR 9506690 A CA 2274378 A1 CA 2276378 C
JP 11-4445 A	1999.01.06	(Family: none)
JP 11-112947 A	1999.04.23	(Family: none)
JP 11-155131 A	1999.06.08	WO 99/14757 A2 EP 903742 B1 US 6148140 A US 6263150 B1 DE 69812258 E CA 2247637 A1 CN 1243597 A KR 2000-69007 A TW 388027 A MX 9904448 A1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N 7/24
 H04N 5/91
 H04N 5/92

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ H04N 7/12
 H04N 7/24 - 7/68
 H04N 5/76 - 5/956

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

CSDB
 IEEE Xplore

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	WO 97/13361 A1 (松下電器産業株式会社) 1997. 04. 10, 第74頁第21行目~第89頁第22行目、第27~39図	1-10
X	JP 2001-160945 A (松下電器産業株式会社) 2001. 06. 12, 段落【0005】、【0006】、【0042】~【0061】、【図9】	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26. 11. 2004

国際調査報告の発送日 14.12.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

清水 祐樹

5P

3049

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

C (続き) .. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 9-509551 A (フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ) 1997. 09. 22, 全文、全図	1-10
A	JP 11-4445 A (ソニー株式会社) 1999. 01. 06, 全文、全図	1-10
A	JP 11-112947 A (ソニー株式会社) 1999. 04. 23, 全文、全図	1-10
A	JP 11-155131 A (松下電器産業株式会社) 1999. 06. 08, 全文、全図	1-10

WO 97/13361 A1	1997. 04. 10	EP 847195 B1 US 5854873 A DE 69602272 E CN 1197573 A KR 99063898 A KR 348847 B TW 385431 A MX 9801214 A1 MX 209696 B
JP 2001-160945 A	2001. 06. 12	EP 1085513 A2 US 6782193 B1
JP 9-509551 A	1997. 09. 22	WO 96/17491 A2 EP 742993 B1 US 5949487 A DE 69516122 E BR 9506690 A CA 2276378 A1 CA 2276378 C
JP 11-4445 A	1999. 01. 06	ファミリーなし
JP 11-112947 A	1999. 04. 23	ファミリーなし
JP 11-155131 A	1999. 06. 08	WO 99/14757 A2 EP 903742 B1 US 6148140 A US 6263150 B1 DE 69812258 E CA 2247637 A1 CN 1243597 A KR 2000-69007 A TW 388027 A MX 9904448 A1